

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-109317

(43)公開日 平成11年(1999) 4月23日

(51)Int.Cl.⁶G 0 2 F 1/133
1/1335

識別記号

5 7 5
5 3 0

F I

G 0 2 F 1/133
1/13355 7 5
5 3 0

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21)出願番号

特願平9-266692

(22)出願日

平成9年(1997)9月30日

(71)出願人

000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者

渡辺 健司

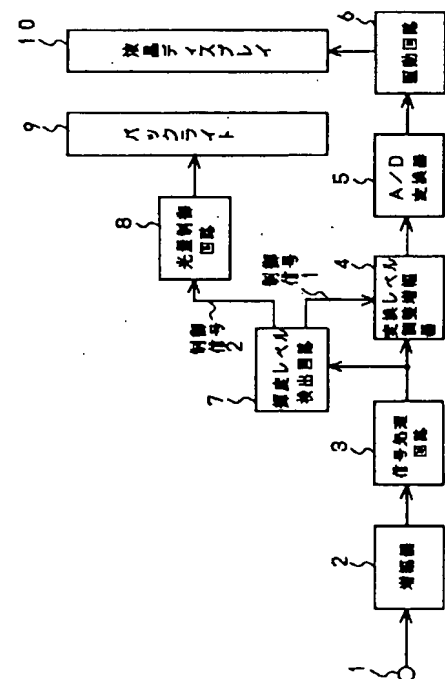
愛知県一宮市高田池尻6番地 ソニー一宮
株式会社内

(54)【発明の名称】 液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】 比較的簡単な方法で液晶ディスプレイのコントラストを常に最大に発揮でき、液晶ディスプレイの発熱と消費電力を低減した液晶表示装置の実現を課題とする。

【解決手段】 液晶ディスプレイ10と、液晶ディスプレイ10を照明するバックライト9と、入力映像信号を処理して液晶ディスプレイ10に表示を行わせる信号処理回路3とを有する液晶表示装置で、入力映像信号の最大の輝度レベルを検出する輝度レベル検出回路7と、この輝度レベル検出回路7が検出した入力映像信号の最大の輝度レベルに応じて信号処理回路3の出力映像信号をその最大の輝度レベルがA/D変換器5に適した所定レベルになるように増幅して液晶ディスプレイ駆動回路6に入力する変換レベル調整増幅器4と、輝度レベル検出回路7が検出した入力映像信号の最大の輝度レベルに比例してバックライト9の光量を制御する光量制御回路8とを設ける。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 液晶ディスプレイと、前記液晶ディスプレイを照明する照明手段と、入力映像信号を処理して前記液晶ディスプレイに表示を行わせる信号処理手段とを有する液晶表示装置において、

前記入力映像信号の最大の輝度レベルを検出する輝度検出手段と、

この輝度検出手段が検出した前記入力映像信号の最大の輝度レベルに応じて前記信号処理手段の出力映像信号をその最大の輝度レベルが所定レベルになるように増幅して前記液晶ディスプレイに入力する増幅手段と、

前記輝度検出手段が検出した前記入力映像信号の最大の輝度レベルに比例して前記照明手段の光量を制御する光量制御手段とを具備することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 前記輝度検出手段が検出する前記入力映像信号の最大の輝度レベルは 1 フレームまたは 1 フィールド内の最大の輝度レベルであることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、液晶表示装置に関し、特に照明手段の明るさを映像信号に合わせて変化させコントラスト表現を容易にした液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 液晶ディスプレイ [Liquid crystal display] は液晶 (固体と液体の中間の性質をもつ物体) を使った表示装置であって、液晶が持つ性質のうち、電圧をかけると分子の配列が変わることを利用した表示装置である。2 枚のガラス板の間に挟んだ液晶に電圧をかけて、分子の配列を変えて、光を透過させたり反射させたりして表示を行う。

【0003】 このような、液晶ディスプレイは、薄型化が可能で、消費電力が小さいという利点を持っている。この長所を生かして、ラップトップパソコンに代表される液晶表示装置付の OA 機器や家庭用のテレビジョン受像機などへと実用化され普及しつつある。しかし、液晶ディスプレイは非発光性であるために暗所での使用には不便である。見易さの向上および暗所での使用を可能にする目的で表示画面を背面から照明 (透過型液晶ディスプレイの場合) するバックライトなどを必ず設ける必要がある。

【0004】 液晶材料と配向にはさまざまな種類がある。大きく分けると、電界による複屈折効果の変化を用い偏光板を使って光変調を行うモードと、光散乱を利用する (偏光板は不要) モードがある。前者で一般的なものは TN (twisted nematic) モードであり、アクティブ・マトリクスと組み合わせると高画質が実現できる。単純マトリクスでは画質を確保するためにいくつかのモ

2

ードが提案されているが、TN モードを改良した STN (supertwisted nematic) を利用するものが現存の主流である。また、後者の光散乱を利用するものとしては、最近、高分子分散型が提案されていて注目を集めている。

【0005】 図 6 は従来の液晶表示装置の構成を示すブロック図である。図 6 に示すように、従来の液晶表示装置の構成は、入力部 11 から入力された映像信号を増幅する増幅器 12、増幅された映像信号の Y/C 分離処理等を行う信号処理回路 13、信号処理された映像信号をアナログーデジタル変換する A/D 変換器 14、デジタル入力の駆動回路 15、透過型の液晶ディスプレイ 16、および液晶ディスプレイ 16 を照射する照明手段としてのバックライト 17 などにより構成されている。

【0006】 液晶ディスプレイ 16 は、一例として一對のガラス基板を互いに貼着した構成を有し、両者の間隙に液晶が封入されている。ガラス基板の前面および後面側には偏光板が配置されていて、駆動回路 15 による輝度変調を受けて所望の映像を映出するようになってい

る。

【0007】 液晶ディスプレイ 16 に近接して配置されたバックライト 17 は、液晶ディスプレイ 16 の色純度を良くするため、その分光特性を液晶ディスプレイ 16 のカラーフィルタの分光特性に適合させた 3 波長蛍光体を用いた冷陰極ランプまたは熱陰極ランプ等が使用される。

【0008】 ところで、液晶表示装置を外光が昼間の太陽光の明るさから夜間の車内灯の明るさまで変化する車載用液晶表示装置や家庭用テレビジョン受像機として使用する場合には、表示画面の見易さを一定に保つ為に画面の明るさとコントラスト比を正しく調整する必要がある。

【0009】 従来の液晶ディスプレイを使用した表示装置では、バックライトや投射用ランプなどの照明手段の明るさは常に一定であった。そのため、暗い映像の場合では、照明手段からの光がほとんど遮断されてしまう上に、コントラスト感も充分表現できないという問題があった。

【0010】 さらに、従来の方法では、照明手段の明るさは常に一定に保たれているため、暗い画面でも照明手段はその明るさを最大に保っている。このために、暗い画像を表示する際には、液晶ディスプレイの特性限界から、コントラスト感を充分表現できなかった。また、暗い画像を表示する場合には、照明手段から発せられた光の大半が液晶ディスプレイで遮断されることになるため、液晶ディスプレイ内部での発熱が大きくなり、結果的にロスが大きくなって消費電力も大きくなるという問題があった。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】 上述のごとく、従来の

3

液晶表示装置では、照明手段の明るさが常に一定に保たれているため、暗い画面では、コントラスト感を充分表現することができず、また、照明手段から発せられた光の大半が液晶ディスプレイで遮断されるため、液晶ディスプレイ内部での発熱が大きく、消費電力も大きくなるといった問題があった。

【0012】本発明では、この点を解決して、比較的簡単な方法で液晶ディスプレイのコントラストを常に最大に発揮でき、液晶ディスプレイの発熱と消費電力を低減した液晶表示装置の実現を課題とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明は、液晶ディスプレイと、前記液晶ディスプレイを照明する照明手段と、入力映像信号を処理して前記液晶ディスプレイに表示を行わせる信号処理手段とを有する液晶表示装置において、前記入力映像信号の最大の輝度レベルを検出する輝度検出手段と、この輝度検出手段が検出した前記入力映像信号の最大の輝度レベルに応じて前記信号処理手段の出力映像信号を所定レベルまで増幅して前記液晶ディスプレイに入力する増幅手段と、前記輝度検出手段が検出した前記入力映像信号の最大の輝度レベルに比例して前記照明手段の光量を制御する光量制御手段とを具備することを特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明にかかる液晶表示装置を添付図面を参照にして詳細に説明する。まず、図1に従来の液晶表示装置の画像表現方法を表す図表を示した。従来の方法では照明手段の明るさは常に一定に保たれており、映像信号をそのまま液晶ディスプレイに表示している。したがって図1(a)の明るい画面の場合には、映像のコントラストが100%表現できるが、図1(b)の暗い画面では、元の映像信号のコントラストのまま、十分なコントラスト感が表現できず（図では30%しか表現できず）、また、照明手段から発せられる光の大半が液晶ディスプレイで遮断され、液晶ディスプレイ内でそのエネルギーが消費されてしまう。

【0015】図2の図表に、本発明の一実施の形態での液晶表示装置の画像表現方法を示した。本発明では、元の映像の1フィールドまたは1フレーム内での最大輝度に比例して、照明手段の明るさを変化させるようにしている。また、映像信号を液晶ディスプレイに表現する際には、元の映像信号の最大輝度レベルが液晶表示コントラストの最大値となるように映像信号を増幅して液晶ディスプレイに入力している。これによって図2(b)の暗い画面の場合でも、液晶ディスプレイのコントラスト特性を最大限に発揮することができる。また、暗い画面では照明手段そのものの明るさを調整するため、照明手段から発せられた光も無駄なく透過させることができ、従来のように照明手段から発せられた光の大半が液晶ディスプレイで遮断されるようなことはない。

4

【0016】このように本発明を実施することにより、液晶ディスプレイのコントラスト特性を最大限に発揮した画像表現が可能となり、液晶ディスプレイで遮断される照明手段の無駄をなくすことができ、発熱量の低下、消費電力の低下を実現することができる。

【0017】図3は、本発明の液晶表示装置の一実施の形態の構成を示すブロック図である。この液晶表示装置は、入力部1から入力された映像信号を増幅する増幅器2、増幅された映像信号を処理する信号処理回路3、信号処理された映像信号をA/D変換に最適なレベルまで増幅する変換レベル調整増幅器4、変換レベル調整増幅器4を経て入力される映像信号をアナログーデジタル変換するA/D変換器5、デジタル化された映像信号を基に液晶ディスプレイを駆動する駆動回路6、透過型の液晶ディスプレイ10、信号処理回路3からの輝度信号の最大レベルを検出して、輝度信号の最大レベルに反比例させて変換レベル調整増幅器4の利得を増幅させる制御信号1と、輝度信号の最大レベルに比例させて光量を変化させる制御信号2を送出する輝度レベル検出回路7と、輝度レベル検出回路7からの制御信号2に応じてバックライト9の光量を制御する光量制御回路8と、液晶ディスプレイ10を背後から照明するバックライト9から構成される。

【0018】この液晶表示装置の入力レベルに対する対応を説明する。今、入力部1から最大レベルが輝度100%（100IRE）に相当する信号が入力されたとする。この信号は増幅器2で増幅され信号処理回路3でY/C分離処理などの信号処理が行われる。輝度レベル検出回路7は信号処理回路3でY信号から輝度の最大レベルが100IREであることを検出すると、変換レベル調整増幅器4にその利得を1にする制御信号1を送り、また、光量制御回路8にバックライト9の光量を100%にする制御信号2を送る。これにより、映像信号のピークを100%にしてA/D変換器5はその入力最大変換レベルに近いレベルで変換を行うことができ、バックライト9は最も明るいレベルで液晶ディスプレイ10を照明する。

【0019】次に、入力部1から最大レベルが輝度30%（30IRE）に相当する信号が入力されたとする。この信号は増幅器2で増幅され信号処理回路3で信号処理され、輝度レベル検出回路7は処理されたY信号から輝度の最大レベルが30IREであることを検出すると、変換レベル調整増幅器4にその利得を100/30=3.3倍にする制御信号1を送り、また、光量制御回路8にバックライト9の光量を30%にする制御信号2を送る。

【0020】これにより、30%の入力が変換レベル調整増幅器4で3.3倍に増幅されてこの場合も映像信号のピークが100%になり、A/D変換器5は輝度100%の場合と同様にその入力最大変換レベルに近いレベ

ルで変換を行うことができる。バックライト 9 は 30% の明るさで液晶ディスプレイ 10 を照明する。

【0021】このように本発明の液晶表示装置では、入力映像信号の最大レベルではその絶対値に関係なく液晶ディスプレイ 10 はバックライト 9 の光量を遮らないで完全に透過する。この関係を分かり易くするため、従来の液晶表示装置での最大輝度 30% の信号入力の場合と、本実施の形態での最大輝度 30% の信号入力の場合の映像信号波形、バックライトの明るさ、表示内容等を模式的に図 4 と図 5 に示した。

【0022】図 4 の従来の場合は、信号処理回路 13 を経た後も映像信号 (b) のピークレベルは入力映像信号 (a) と変わらないままである。また、バックライト 17 の明るさも最大の明るさで固定されていて、その明るさを液晶ディスプレイ 16 で遮蔽するようにしていた。この結果、(a) に示した入力映像信号に対して (c) に示すような表示映像が得られる。

【0023】一方、本発明の実施の形態の場合は、図 5 に示すように、入力映像信号 (a) に対し信号処理回路 3、変換レベル調整増幅器 4 を経て液晶ディスプレイ 10 に入力される映像信号 (b) のピークレベルは液晶ディスプレイ入力の最大値に保たれ、一方、バックライト 9 の明るさは入力映像信号 (a) のピークに合わせて制御される、この場合は最大の明るさの 30% に押さえられる。したがって入力映像信号 (a) に対する表示画像 (c) は図 4 の従来の場合と変わらないが、液晶ディスプレイ 10 で遮蔽される光量ははるかに少なくなっている。したがって、液晶ディスプレイ 10 の発熱は従来の場合よりも少なく、消費電力も低減することができる。

【0024】以上述べたように、液晶ディスプレイをコントロールする信号レベルの最大値を常に一定に保ち、逆に照明手段の明るさを元の映像信号の最大値に比例して変化させることにより、液晶ディスプレイのコントラスト特性を常時最大限に発揮させた画像表示が可能になり、また照明手段の明るさが必要最低限に保たれるため、照明手段の長寿命化、低消費電力化、発熱量の低下も同時に実現することができる。また、これらの手法はまったく自動的に行うことができるので、入力信号に対するコントラストの調整を人手で行う必要はまったく不要になる。

【0025】本発明は以上の実施の形態以外にも種々の実施の形態を取ることが可能である。例えば、以上の説明では、液晶ディスプレイ 10 として透過型の液晶ディスプレイとして説明したが、反射型の液晶ディスプレイでもバックライト 9 の位置が異なる以外はまったく同様である。また、これ以外の点でも様々な形態に発展できることはいうまでもない。

【0026】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、液晶ディスプレイと、液晶ディスプレイを照明する照明手段と、入力映像信号を処理して液晶ディスプレイに表示を行わせる信号処理手段とを有する液晶表示装置で、入力映像信号の最大の輝度レベルを検出する輝度検出手段と、この輝度検出手段が検出した入力映像信号の最大の輝度レベルに応じて信号処理手段の出力映像信号をその最大の輝度レベルが所定レベルになるように増幅して液晶ディスプレイに入力する増幅手段と、輝度検出手段が検出した入力映像信号の最大の輝度レベルに比例して照明手段の光量を制御する光量制御手段とを設けるようにした。ここで輝度検出手段が検出する入力映像信号の最大の輝度レベルは、例えば 1 フレーム内の最大の輝度レベルとする。このように、本発明では、入力映像信号の最大の輝度レベルに合わせて照明手段の光量を調整するので、液晶ディスプレイのコントラストを常に最大限に発揮した画像表示が実現できる。また、照明手段からの光を液晶ディスプレイで遮断する割合を少なくして照明手段の損失を最小にし液晶ディスプレイで発生する発熱を低減することができ、消費電力を低減することができる。また、入力映像信号の最大の輝度レベルに合わせて照明手段の光量を調整するので、A/D 変換器の変換効率や液晶ディスプレイの表示能力を常に最大限に生かすことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】従来の液晶表示装置の画像表現方法を表す図表。

【図 2】本発明の液晶表示装置の一実施の形態での画像表現方法を示す図表。

【図 3】本発明の液晶表示装置の一実施の形態の構成を示すブロック図。

【図 4】従来の液晶表示装置での最大輝度 30% の信号入力の場合の映像信号波形、バックライトの明るさ、表示内容等を示す模式図。

【図 5】本発明の液晶表示装置の一実施の形態での最大輝度 30% の信号入力の場合の映像信号波形、バックライトの明るさ、表示内容等を示す模式図。

【図 6】従来の液晶表示装置の構成を示すブロック図。

【符号の説明】

1…入力部、2…増幅器、3…信号処理回路、4…変換レベル調整増幅器、5…A/D 変換器、6…駆動回路、7…輝度レベル検出回路、8…光量制御回路、9…バックライト、10…液晶ディスプレイ、11…入力部、12…増幅器、13…信号処理回路、14…A/D 変換器、15…駆動回路、16…液晶ディスプレイ、17…バックライト。

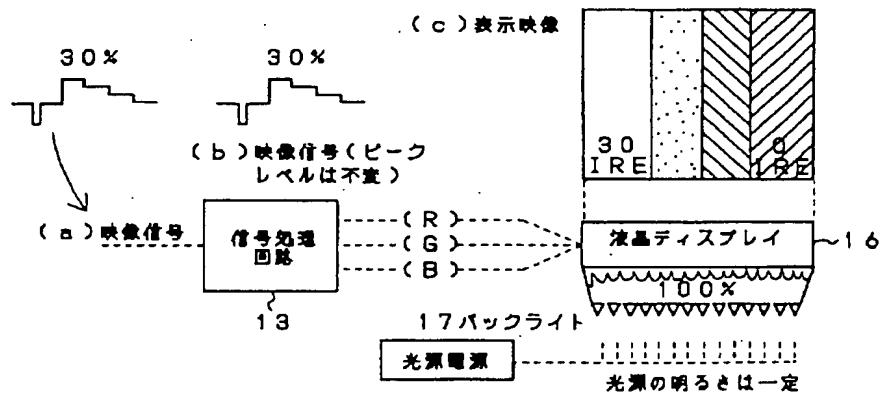
【図1】

| 元の映像信号 | 照明手段の明るさ | 液晶パネルに 入力する映像信号 | 実際に見える 映像の状態 |
|-------------------|----------|--------------------|-----------------|
| (a) 明るい映像 100% | 100% | 100% | 100% |
| (b) 暗い映像 30% | 100% | 30% | 30% |

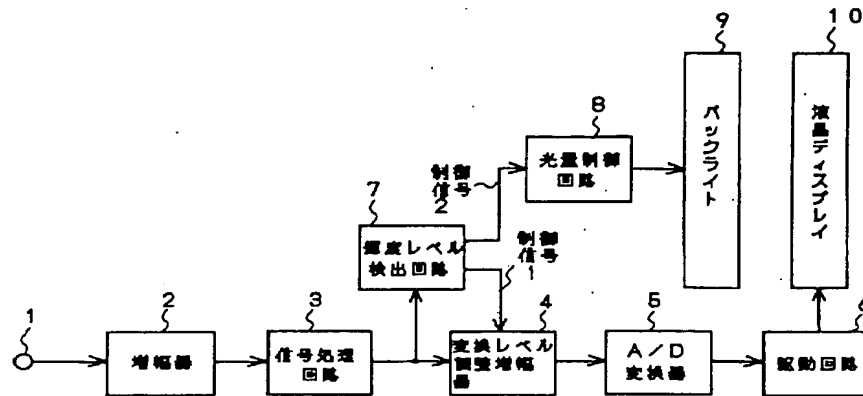
【図2】

| 元の映像信号 | 照明手段の 明るさ | 液晶パネルに 入力する映像信号 | 実際に見える 映像の状態 |
|-------------------|--------------|--------------------|-----------------|
| (a) 明るい映像 100% | 100% | 100% | 100% |
| (b) 暗い映像 30% | 30% | 100% | 30% |

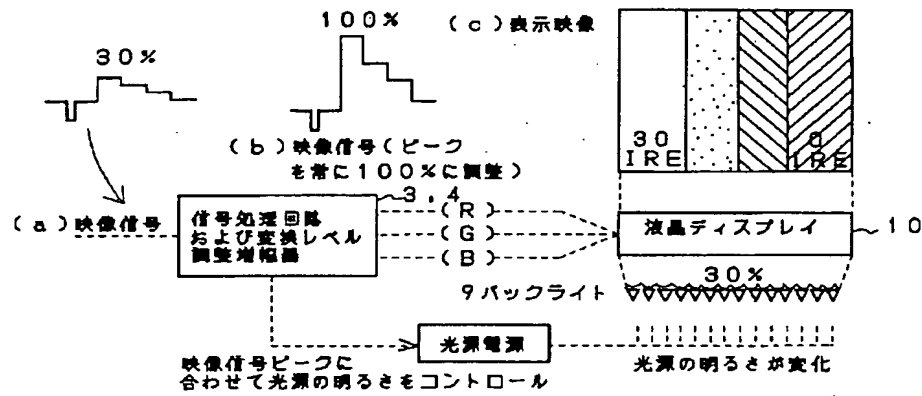
【図4】



【図3】



【図5】



【図6】

